



10 FLS 2005

02.09.03

# BREVET D'INVENTION

REC'L 02 OCT 2003

WIPO PCT

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 19 AOUT 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Martine PLANCHE

**BEST AVAILABLE COPY**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

|   |                      |   |       |
|---|----------------------|---|-------|
| <b>REMISE DES PIÈCES</b><br>DATE <b>13 AOÛT 2002</b><br>LIEU <b>75 INPI PARIS</b><br>N° D'ENREGISTREMENT <b>0210275</b><br>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI<br>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>13 AOÛT 2002</b> |                      | <b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b><br>À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE<br><br>Mme Sophie ESSELIN<br>THALES INTELLECTUAL PROPERTY<br>13 Avenue du Président Salvador Allende<br>94117 ARCUEIL CEDEX |       |
| <b>Vos références pour ce dossier</b><br>(facultatif) <b>62 857</b>   |                      |   |       |
| <b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie   |                      |   |       |
| <b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>   |                      | <b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>   |       |
| Demande de brevet   |                      | <input checked="" type="checkbox"/>   |       |
| Demande de certificat d'utilité   |                      | <input type="checkbox"/>  |       |
| Demande divisionnaire   |                      | <input type="checkbox"/>  |       |
| Demande de brevet initiale  |                      | N°  | Date  |
| ou demande de certificat d'utilité initiale   |                      | N°  | Date  |
| Transformation d'une demande de brevet européen   |                      | <input type="checkbox"/>  | Date  |
| Demande de brevet initiale  |                      | N°  | Date  |
| <b>3 TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)<br><br>DISPOSITIF DE VISUALISATION A ARCHITECTURE ELECTRONIQUE SECURISEE  |                      |   |       |
| <b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b><br><b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b><br><b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b><br><b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>  |                      | Pays ou organisation<br>Date / / N°<br>Pays ou organisation<br>Date / / N°<br>Pays ou organisation<br>Date / / N°<br><input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»         |       |
| <b>5 DEMANDEUR</b>  |                      | <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»   |       |
| Nom ou dénomination sociale   |                      | THALES  |       |
| Prénoms   |                      |   |       |
| Forme juridique   |                      | Société Anonyme   |       |
| N° SIREN  |                      | 5 . 5 . 2 . 0 . 5 . 9 . 0 . 2 . 4 .   |       |
| Code APE-NAF  |                      |   |       |
| Adresse   | Rue                  | 173 boulevard Haussmann   |       |
|   | Code postal et ville | 75008   | PARIS |
| Pays  |                      | FRANCE  |       |
| Nationalité   |                      | Française   |       |
| N° de téléphone (facultatif)  |                      |   |       |
| N° de télécopie (facultatif)  |                      |   |       |
| Adresse électronique (facultatif)   |                      |   |       |

|  |                      |   |               |
|--|----------------------|---|---------------|
| REMISE DES PIÈCES<br>DATE <b>13 AOÛT 2002</b><br>LIEU <b>75 INPI PARIS</b><br>N° D'ENREGISTREMENT <b>0210275</b><br>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI |                      | Réservé à l'INPI  |               |
| Vos références pour ce dossier :<br><i>(facultatif)</i>  |                      | <b>62857</b>  |               |
| <b>6 MANDATAIRE</b>  |                      |   |               |
| Nom  |                      | ESSELIN   |               |
| Prénom   |                      | Sophie  |               |
| Cabinet ou Société   |                      | THALES  |               |
| N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel  |                      | 8325  |               |
| Adresse  | Rue                  | 13 Avenue du Président Salvador Allende   |               |
|  | Code postal et ville | 94117   | ARCUEIL CEDEX |
| N° de téléphone <i>(facultatif)</i>  |                      | 01 41 48 45 24  |               |
| N° de télécopie <i>(facultatif)</i>  |                      | 01 41 48 45 01  |               |
| Adresse électronique <i>(facultatif)</i>   |                      |   |               |
| <b>7 INVENTEUR (S)</b>   |                      |   |               |
| Les inventeurs sont les demandeurs   |                      | <input type="checkbox"/> Oui<br><input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée  |               |
| <b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>  |                      | Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)  |               |
| Établissement immédiat ou établissement différé  |                      | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  |               |
| Paiement échelonné de la redevance   |                      | Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques<br><input type="checkbox"/> Oui<br><input checked="" type="checkbox"/> Non  |               |
| <b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>  |                      | Uniquement pour les personnes physiques<br><input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i><br><input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i> |               |
| Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes  |                      |   |               |
| <b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b><br>(Nom et qualité du signataire)  |                      | VISA DE LA PRÉFECTURE<br>OU DE L'INPI<br><br><b>L. MARIELLO</b>   |               |
| Sophie ESSELIN   |                      |   |               |

## DISPOSITIF DE VISUALISATION A ARCHITECTURE ELECTRONIQUE SECURISEE

Le domaine de l'invention est celui des dispositifs de visualisation électroniques utilisés sur aéronefs, et plus particulièrement de la sécurisation  
5 des architectures électroniques les composant.

Dans un cockpit d'aéronef moderne, l'essentiel des informations est présenté aux pilotes par des systèmes comportant un certain nombre de dispositifs de visualisation électroniques. Actuellement, les dispositifs  
10 d'affichage sont, le plus souvent, des afficheurs matriciels à cristaux liquides. Jusqu'à une période récente, la technologie des afficheurs matriciels ne permettait pas de réaliser simplement, pour des applications aéronautiques, des afficheurs matriciels dont la taille dépasse 15 centimètres de côté avec une résolution suffisante. Compte-tenu du grand nombre d'informations utiles  
15 pour le pilotage et la navigation, plusieurs dispositifs à écrans matriciels sont alors nécessaires pour présenter l'ensemble de ces informations. Par exemple, les cockpits de la famille des Airbus A320/A330/A340 comportent six écrans principaux de visualisation, deux écrans centraux et quatre écrans placés symétriquement devant chaque pilote et copilote.

20 D'une façon classique, un dispositif de visualisation comporte les sous-ensembles représentés en figure 1. Ce sont :

- Un dispositif d'affichage 1
- Un calculateur électronique 2 comportant les sous-ensembles suivants :  
25
  - Une électronique d'interface 21
  - Une unité électronique de calcul et de génération d'images 22
  - Une unité d'alimentation électrique 23

L'électronique d'interface 21 dialogue avec le bus avion 3 commun  
30 aux différents dispositifs de visualisation et récupère les paramètres nécessaires au dispositif de visualisation. Ces paramètres sont traités par l'unité électronique 22 qui génère l'image qui est ensuite affichée sur le dispositif de visualisation 1. Une unité d'alimentations électriques 23 fournit,

à partir du réseau de bord (non représenté sur la figure 1) les différentes alimentations nécessaires au calculateur et au dispositif d'affichage. Les flèches figurant sur la figure 1 indiquent les sens des liaisons entre les différents éléments. Les flèches simples représentent des liaisons de commande simples, les flèches doubles représentent des liaisons de commande ou de dialogue.

Dans ce type d'architecture, la panne d'un des sous-ensembles électroniques entraîne généralement la perte de l'écran de visualisation. Les informations présentées étant vitales pour la sécurité de l'aéronef en vol, il est demandé aux avionneurs et aux équipementiers qui réalisent ces systèmes de leur assurer une très grande fiabilité et une grande sécurisation. La sécurisation et la fiabilité sont assurées, en partie, par la redondance des architectures électroniques. Ainsi, lorsqu'une panne d'un écran est détectée, les informations critiques envoyées normalement à cet écran sont générées vers les écrans encore fonctionnels. Ce système fonctionne bien tant que le nombre d'écrans de visualisation est suffisant. Ainsi, sur un Airbus de type A320/A330/A340, la perte d'un des six écrans n'entraîne la perte que de 17% de la surface totale de visualisation et chaque pilote ou copilote conserve dans son champ de vision central au moins un écran fonctionnel.

Les progrès technologiques permettent aujourd'hui de réaliser des écrans matriciels de plus grande dimension tout en conservant des images de grande résolution. Désormais, la diagonale de ce type d'écran peut atteindre ou dépasser 25 centimètres et la résolution dépasser 120 DPI (Dot Per Inch). On peut ainsi réaliser un système de visualisation ne comportant plus qu'un maximum de quatre dispositifs de visualisation et d'affichage tout en conservant le même nombre d'informations affichées et une qualité d'image équivalente. Le système de dispositifs de visualisations devient ainsi plus simple et moins coûteux qu'un système classique comportant un plus grand nombre d'écrans. Cependant, dans ce cas, la perte totale d'un écran ne peut plus être compensée par la simple redondance des unités de visualisation, la surface de visualisation perdue étant trop importante. La perte d'un écran devient alors un événement critique susceptible d'empêcher, soit le vol si la panne se produit avant le décollage, soit la poursuite normale du vol si la panne se produit pendant le vol. Ce problème est actuellement suffisamment important pour constituer un obstacle sérieux

à la certification de systèmes comportant un faible nombre d'écrans de grande taille.

Pour résoudre ce problème, l'invention propose : d'une part, de structurer l'architecture électronique de chaque dispositif de visualisation en deux sous-ensemble électroniques indépendants et, d'autre part, de structurer la zone d'affichage en deux zones indépendantes telle que la perte de l'un quelconque des différents sous-ensembles électroniques ou d'une des deux zones d'affichage n'entraîne au plus que la perte de la moitié du dispositif d'affichage. Le schéma de la figure 2 expose le principe général de l'invention. Un écran unique d'affichage 1 est structuré en deux zones indépendantes 11 et 12, chacune des zones 11 ou 12 est commandée par une sous-unité de calcul et de génération d'images 221 ou 222 qui lui est dédiée. Cette sous-unité est alimentée par sa propre unité d'alimentations électriques 231 ou 232. L'unité d'interface 21 est commune aux deux sous-unités de calcul et de génération d'images 221 ou 222. La structure matricielle du dispositif d'affichage autorise sa structuration en deux zones indépendantes.

Ce type de dispositif permet d'assurer la fiabilité et la sécurisation requises au prix d'un surcoût marginal. On conserve, en effet, un seul écran de visualisation. D'autre part, l'unité de calcul est souvent bâtie autour de deux sous-unités de calcul de façon à pouvoir générer l'image avec une cadence de rafraîchissement suffisante, de l'ordre de 20 ms. Par conséquent, la séparation de l'unité électronique en deux sous-ensembles indépendants n'entraîne que des modifications mineures.

Plus précisément, l'invention a pour objet un dispositif de visualisation, pour applications aéronautiques, comprenant un calculateur électronique commandant un dispositif d'affichage, ledit dispositif d'affichage étant organisé en une matrice de N lignes de M colonnes de dots ; ledit calculateur comportant essentiellement un premier ensemble électronique d'interface avec l'extérieur, un second ensemble électronique de calcul et de génération d'images et un troisième ensemble d'alimentation électrique, caractérisé en ce que le dispositif d'affichage est structuré en deux zones d'affichage indépendantes, le second ensemble électronique de calcul et de

génération d'images est structuré en deux sous-ensembles électroniques indépendants, le troisième ensemble d'alimentation est également structuré en deux sous-ensembles électroniques indépendants tels que la panne de l'un quelconque de ces différents sous-ensembles n'entraîne, au plus, la

5 perte que de l'une des deux zones d'affichage.

Le procédé peut s'appliquer aux afficheurs monochromes contenant un seul type de dots, cependant, la grande majorité des afficheurs actuels sont des afficheurs couleur. Dans ce cas, les dots sont organisés en triplets identiques appelés pixels, chaque pixel comprenant trois dots

10 émettant chacun dans une bande spectrale différente.

Le procédé peut s'appliquer à tous types d'afficheurs matriciels comme, par exemple, les afficheurs électroluminescents, les afficheurs à diodes électro-luminescentes organiques (OLED) ou les écrans plasma. Cependant, les exigences de performances optiques, les contraintes de

15 fiabilité ainsi que les tenues aux environnements aéronautiques font que l'on utilise actuellement, de façon privilégiée, les matrices actives à cristaux liquides dite AMLCD (Active Matrix Liquid Crystal Display) pour les dispositifs de visualisation de planches de bord. Dans ce cas, le dispositif d'affichage est composé d'une matrice active à cristaux liquides et d'un éclairage

20 composé de tubes fluorescents alignés, ladite matrice active comprenant essentiellement :

- un premier polariseur dit analyseur,
- une première dalle de verre comportant au moins une contre-électrode transparente,

25

- une couche de cristal liquide, généralement de type nématique,
- une seconde dalle de verre comportant une matrice de lignes et de colonnes de commande ; à chaque intersection d'une ligne et d'une colonne se trouvant un commutateur

30

- commandant une électrode élémentaire,
- un second polariseur,
- un premier ensemble électronique de driving situé en périphérie de la matrice adressant les lignes de commande,

- un second ensemble électronique de driving situé en périphérie de la matrice adressant les colonnes de commande ;

Chaque ensemble constitué de l'électrode élémentaire, des parties de la couche de cristal liquide et de la contre-électrode transparente (51) situées au-dessus de ladite électrode élémentaire (64) constituant un dot, la transmission lumineuse de chaque dot dépendant des tensions d'adressage de la ligne et de la colonne de commande de l'électrode élémentaire dudit dot. Dans le cas d'une matrice couleur, la contre-électrode transparente de la première dalle de verre de la matrice active comporte un pavage régulier de trois types de filtres colorés, chaque électrode élémentaire étant placée sous un filtre coloré, chaque ensemble constitué d'une électrode élémentaire, du filtre coloré associé, des parties de la couche de cristal liquide et de la contre-électrode transparente situées au-dessus de ladite électrode élémentaire constituant un dot coloré, chaque pixel étant constitué de trois dots adjacents de couleur différente.

Dans un premier mode de réalisation, les deux zones d'affichage sont géométriquement séparées sans surface de recouvrement commune. Plus précisément, pour un dispositif d'affichage de forme rectangulaire, les deux zones d'affichage sont également des rectangles de forme identique, la surface de chacun desdits rectangles étant égale à la moitié de la surface totale du dispositif d'affichage. Par exemple, dans le cas d'un écran rectangulaire orienté paysage, les deux zones occupent généralement respectivement les parties droite et gauche du rectangle d'affichage. En cas de panne simple, une seule moitié du dispositif d'affichage est donc perdue, la seconde moitié restant fonctionnelle.

Lorsque le dispositif de visualisation est à base de cristaux liquides, l'indépendance des deux zones est assurée de la façon suivante :

- la première dalle de verre de la matrice active comporte deux contre-électrodes indépendantes, la première correspondant à la première zone du dispositif de visualisation, la seconde correspondant à la seconde zone dudit dispositif ;
- le premier ensemble électronique de driving des lignes de la matrice active comporte deux sous-ensembles indépendants tels que le premier sous-ensemble commande les lignes de la



première zone et le second sous-ensemble les lignes de la seconde zone ;

- les tubes fluorescents sont commandés par deux sous-ensembles électroniques d'alimentation indépendants, le premier desdits sous-ensembles alimentant les tubes d'éclairage situés sous la première zone du dispositif de visualisation, le second desdits sous-ensembles alimentant les tubes d'éclairage situés sous la seconde zone du dispositif de visualisation.

10 Dans une variante, la première dalle de verre de la matrice active comporte une seule contre-électrode alimentée par les deux sous-ensembles d'alimentations indépendantes. L'alimentation commune en tension par deux sources d'alimentation différentes n'altère pas le fonctionnement de cette électrode unique.

15 Avantageusement, dans le cadre de ce premier mode de réalisation, en cas de panne de l'un quelconque des sous-ensembles électroniques ou d'une des deux zones d'affichage provoquant la perte d'une des deux zones d'affichage, les tubes fluorescents correspondant à la zone d'affichage perdue sont automatiquement éteints par le sous-ensemble  
20 électronique correspondant à cette zone perdue. En effet, les matrices actives sont transparentes (Etat dit Normally White) lorsque aucune tension n'est appliquée sur la matrice de lignes et de colonnes. Cette disposition donne des contrastes optimaux et permet de repérer également facilement les dots en panne qui apparaissent automatiquement en blanc sur le fond  
25 généralement noir des écrans de visualisation. En cas de panne, notamment en cas de panne partielle d'alimentations électriques, la zone affectée de la matrice peut donc être transparente. Il est donc essentiel d'éteindre les tubes fluorescents situés sous cette zone de façon que le pilote perçoive une zone en panne en sombre.

30 Avantageusement, en cas de panne de l'un quelconque des sous-ensembles électroniques ou d'une des deux zones d'affichage provoquant la perte d'une des deux zones d'affichage, les informations nécessaires au pilotage dites de Primary Flight Display sont automatiquement affichées dans la zone d'affichage encore fonctionnelle par une électronique de  
35 reconfiguration présente dans le sous-ensemble électronique de calcul et de

génération d'images desservant ladite zone d'affichage. Les informations présentées au pilote n'ont, en effet, pas la même criticité. Les informations de Primary Flight Display qui comprennent notamment les informations d'attitude, d'altitude, de vitesse, de cap et de directeurs de vol doivent, en particulier, pouvoir continuer à être présentées, y compris en cas de panne partielle. Si la zone touchée par une panne est dédiée à la présentation de ces informations, alors celles-ci sont générées sur la zone d'écran encore fonctionnelle à la place d'informations moins critiques, comme, par exemple, des images de cartographie ou de paysage en trois dimensions.

10 Dans un second mode de réalisation, la matrice active comporte deux sous-ensembles de dots indépendants, chacun des deux sous-ensembles étant composé de colonnes de dots commandées par un sous-ensemble de colonnes de commande, chaque sous-ensemble de colonnes dépendant d'un sous-ensemble de driving indépendant, les deux sous-ensembles de colonnes de commande étant entrelacés, les lignes de commande communes aux deux zones étant pilotées de part et d'autre de la matrice par deux sous-ensembles de driving indépendants et commandés chacun par un des deux sous-ensembles électroniques de calcul et de génération d'images différents, l'éclairage des deux zones étant assurée par 15 deux rangées de tubes fluorescents également entrelacés, chacune des deux rangées étant alimentée par un sous-ensemble électronique d'alimentation indépendant. Dans ce cas, l'information reste présente sur la totalité de la surface du dispositif d'affichage, y compris en cas de panne partielle. La résolution de l'afficheur est cependant divisée par deux.

25 Lorsque la matrice est une matrice couleur, chaque pixel de couleur est composé de trois dots colorés qui sont très classiquement vert, rouge et bleu. Les trois dots étant placés généralement en ligne, ils sont donc commandés par trois colonnes différentes. Pour réaliser l'entrelacement des colonnes, il existe alors trois options principales 30 possibles.

Dans une première variante, l'entrelacement des colonnes de commande est réalisé une colonne sur deux. Dans ce cas, en cas de panne d'une zone de l'affichage, une colonne de commande sur deux sera affectée.

Dans une seconde variante, l'entrelacement des colonnes de 35 commande est réalisé toutes les deux colonnes de commande.

Enfin, dans une troisième variante, l'entrelacement des colonnes de commande est réalisé toutes les trois colonnes de commande. Dans ce dernier cas, un pixel sur deux est affecté par la panne.

Avantageusement, les deux sous-ensembles de driving des colonnes de la matrice active possèdent une fonction électronique telle que, en cas de perte d'un des deux sous-ensembles de dots composant la matrice active, les colonnes de commande du sous-ensemble de dots perdu sont adressées à une tension telle que la transmission des dots dudit sous-ensemble perdu est minimale.

Comme il a été dit, les matrices actives pour applications aéronautiques sont généralement Normally White. Dans ce cas, une panne sur une zone de l'afficheur peut provoquer, par absence de tension sur les colonnes, une transparence maximale sur les dots pilotés par ces colonnes provoquant alors une forte augmentation de la luminance de l'image présentée et une dégradation de son contraste. Pour éviter ce problème, il est nécessaire de forcer la tension de commande des colonnes de la zone en panne à une valeur telle que la transmission des dots soit minimale.

Avantageusement, dans le cadre de ce second mode de réalisation, les informations affichées sont composées de caractères dont la taille et l'épaisseur des traits sont suffisantes pour qu'en cas de perte d'une des zones d'affichage, les informations restent facilement lisibles. Cette épaisseur doit correspondre à, au moins, deux pixels.

Avantageusement, dans le cadre de ce second mode de réalisation, en cas de perte d'un des deux sous-ensembles de dots composant la matrice active, la luminance des tubes fluorescents est automatiquement doublée. Comme il a été dit, il est avantageux de forcer la tension de commande des colonnes de la zone en panne à une valeur telle que la transmission des dots soit minimale. Dans ce cas, on conserve le contraste des informations affichées. Elles sont, cependant, en moyenne deux fois moins lumineuses. Pour retrouver la luminance initiale, il est alors nécessaire de doubler la luminance des tubes fluorescents.

Avantageusement, en cas de perte d'une rangée de tubes d'éclairage, la luminance des tubes de la rangée fonctionnant encore est automatiquement doublée. Cette disposition permet de conserver la même luminance finale de l'image. Les différentes commandes de chaque rangée

de tubes d'éclairage sont assurées par une fonction électronique de commande propre à chaque sous-ensemble électronique de calcul et de génération d'images.

5 L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre donnée à titre non limitatif et grâce aux figures annexées parmi lesquelles :

La figure 1 représente le schéma de principe d'un dispositif de visualisation selon l'art antérieur.

10 La figure 2 représente le schéma de principe d'un dispositif de visualisation selon l'invention.

La figure 3 représente une vue éclatée d'une partie d'un dispositif d'affichage à matrice active couleur selon l'art antérieur. La couche de cristaux liquides située entre les deux dalles de verre n'est pas représentée dans un souci de clarté.

La figure 4 représente une vue éclatée d'une partie d'un dispositif à matrice active couleur selon un premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 5 représente une vue éclatée d'une partie d'un dispositif à matrice active couleur selon un second mode de réalisation de l'invention.

20 L'adressage des colonnes de commande est représentée selon une première variante sur cette vue.

La figure 6 représente une seconde variante du mode d'adressage des colonnes de commande.

La figure 7 représente une troisième variante du mode d'adressage des colonnes de commande.

La figure 3 représente une vue éclatée simplifiée d'une partie d'un dispositif d'affichage à matrice active couleur selon l'art antérieur. Trois lignes et trois colonnes sont représentées délimitant au total neuf dots. Le dispositif comprend essentiellement une matrice à cristaux liquides et un éclairage 7 à tubes fluorescents 71. La matrice comprend essentiellement une première dalle de verre 5 et une seconde dalle de verre 6. Les dalles 5 et 6 sont planes et parallèles entre elles. Une couche de cristal liquide (non représentée sur la figure) est inséré dans l'espace entre ces deux dalles 5 et 6. L'ensemble des deux dalles est compris entre deux polariseurs linéaires

40 et 41. La dalle 5 est située du côté de l'observateur et la dalle 6 est située du côté des tubes d'éclairage.

La dalle 5 comporte une contre-électrode 51 unique transparente et dans le cas d'une matrice couleur, un pavage de filtres colorés 520, 521 et 522. Chaque filtre correspond à un dot de couleur. Trois dots de couleur  
5 différente adjacents correspondent à un pixel coloré. La dalle 6 comporte un circuit électronique composé essentiellement de lignes de commande 61 et de colonnes de commande 62. Un commutateur électronique 63 de type TFT (Thin Film Transistor) est implanté à chaque intersection d'une ligne et d'une  
10 colonne. Ce commutateur pilote une électrode élémentaire 64. L'ensemble des lignes de commande est piloté par un premier ensemble électronique de driving non représenté sur la figure. L'ensemble des colonnes de commande est également piloté par un second ensemble de driving.

La matrice agit comme une valve optique. En l'absence de tension  
15 de commande, la lumière provenant des tubes fluorescents 71 polarisée par le polariseur linéaire 41 traverse la couche de cristal liquide. La direction de polarisation de la lumière subit alors une rotation de quatre-vingt dix degrés due à la biréfringence naturelle de la couche de cristal liquide. La direction de polarisation de l'analyseur est orientée de telle sorte que la lumière polarisée  
20 le traverse sans atténuation. La matrice est alors dite Normally White. Lorsque l'on soumet la couche de cristal liquide à une différence de potentiel, sa biréfringence évolue et par conséquent, la direction de polarisation de la lumière qui traverse la couche également. Cette variation de polarisation est transformée en variation d'intensité lumineuse par le polariseur 40. Pour une  
25 différence de potentiel donnée, on obtient ainsi une transmission déterminée.

Toute image couleur est représentable sous la forme d'une matrice de N lignes de pixels colorés ordonnés en M colonnes. Chaque pixel peut se décomposer, suivant les lois classiques de la trivariance visuelle, sous la forme de trois dots colorés. La couleur et la luminance du pixel sont  
30 obtenues par combinaison des trois intensités lumineuses de chaque dot.

La génération d'une image matricielle se passe de la façon suivante sur une matrice active ayant la même répartition de pixels. La contre-électrode 51 est soumise à un potentiel électrique constant. Pour générer les différentes lignes colorées de l'image, on adresse chaque ligne  
35 de commande 61 de la matrice successivement à une certaine tension. Cet

adressage peut se faire soit d'un seul côté de la ligne, soit par ces deux extrémités par deux commandes séparées. Cette tension est suffisante pour fermer tous les commutateurs 63 de la ligne sollicitée. Les commutateurs des autres lignes restent ouverts. Pendant le temps d'adressage de ladite ligne, toutes les colonnes de commande 62 sont soumises à des niveaux de tension représentatifs des transmissions des dots élémentaires de la ligne de l'image correspondante. Ces niveaux de tension sont appliqués uniquement sur les électrodes 64 de la ligne de commande sollicitée par l'intermédiaire des commutateurs 63 fermés. On génère ainsi une et une seule ligne de dots dont la transmission lumineuse correspond à la ligne correspondante de l'image. On sollicite ensuite la ligne suivante et on crée ainsi, par balayage de la matrice, ligne à ligne, l'image colorée.

La figure 4 représente une vue éclatée simplifiée d'une partie d'un dispositif d'affichage à matrice active couleur selon un premier mode de réalisation de l'invention. Dans le cas d'une matrice monochrome (non représenté), les dispositions décrites sont identiques, les filtres de couleur sont simplement supprimés et les dots sont alors tous identiques. Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 4, le dispositif d'affichage est constitué d'une zone occupant la partie droite de l'afficheur et d'une zone occupant la partie gauche de l'afficheur. Trois lignes et six colonnes sont représentées délimitant au total dix-huit dots. Pour obtenir l'indépendance des deux zones d'affichage droite et gauche, les aménagements suivants ont été effectués :

- La contre-électrode 51 de la dalle 5 a été remplacée par deux contre-électrodes 511 et 512 indépendantes alimentées par deux alimentations différentes.
- Chaque ligne de commande 61 a été remplacée par deux lignes de commande 611 et 612, la première ligne 611 desservant la partie droite de l'écran, la seconde ligne 612 desservant la partie gauche de l'écran. L'ensemble des lignes 611 est piloté par une première électronique de driving 661, l'ensemble des lignes de commande 612 est piloté par une seconde électronique de driving 662. Les deux électroniques de driving sont indépendantes et commandées par deux sous-ensembles du calculateur différents.

- Les colonnes de commande desservant la zone droite de l'écran sont pilotées par une première électronique de driving 651 et les colonnes de commande desservant la zone gauche de l'écran sont pilotées par une seconde électronique de driving 652.
- L'éclairage 7 est remplacé par deux éclairages indépendants 71 et 72, respectivement placés sous la zone droite de l'écran et sous la zone gauche de l'écran.

Ainsi, avec ces dispositions, l'écran est séparée en deux zones totalement indépendantes de telle sorte que la panne, soit d'une alimentation électrique, soit d'une électronique de driving, soit encore d'une zone d'éclairage ne puisse affecter qu'une seule des deux zones de visualisation, la seconde zone restant fonctionnelle.

Dans une variante non représentée, la première dalle de verre de la matrice active comporte une seule contre-électrode alimentée par les deux sous-ensembles d'alimentations indépendantes. L'alimentation commune en tension par deux sources d'alimentation différentes n'altère pas le fonctionnement de cette électrode unique.

La figure 5 représente une vue éclatée simplifiée d'une partie d'un dispositif d'affichage couleur à matrice active selon un second mode de réalisation de l'invention. Dans le cas d'une matrice monochrome (non représenté), les dispositions décrites sont identiques, les filtres de couleur sont simplement supprimés et les dots sont alors tous identiques. La figure 5 représente une première variante de ce second mode de réalisation. Dans ce second mode de réalisation, le dispositif d'affichage est constitué de deux zones indépendantes constituées chacune de colonnes de dots entrelacées 621 et 622. Trois lignes et six colonnes sont représentées délimitant au total dix-huit dots. Pour obtenir l'indépendance des deux zones d'affichage, les aménagements suivants ont été effectués :

- Les colonnes de commande 621 et 622 sont pilotées par deux électroniques de driving 651 et 652 indépendantes. Chacune des électroniques de driving pilote une colonne sur deux comme il est indiqué sur la figure 5. Ainsi, par exemple, la première électronique de driving pilote la première, la troisième

et plus généralement toutes les colonnes d'ordre impair. Et, la seconde électronique de driving pilote la seconde, la quatrième et plus généralement toutes les colonnes d'ordre pair.

- 5 • Les lignes de commande 61 communes aux deux zones sont pilotées de part et d'autre de la matrice par deux sous-ensembles de driving 661 et 662. Ces deux électroniques de driving sont indépendantes et commandées par deux sous-ensembles du calculateur différents.
- 10 • L'éclairage 7 est remplacé par deux éclairages indépendants 71 et 72 composés de tubes fluorescents entrelacés 70. Chacun de ces deux éclairages est alimenté par une alimentation électrique indépendante.

Ainsi, avec ces dispositions, l'écran est séparée en deux zones totalement indépendantes de telle sorte que la panne d'une zone ne puisse  
15 affecter l'autre zone.

Les figures 6 et 7 montrent deux variantes possibles de ce mode de réalisation dans le cas d'une matrice couleur. Sur ces figures, seule la dalle 6 est représentée. Ces variantes diffèrent entre elles par le mode d'adressage des colonnes 621 et 622. Sur la figure 6, chacune des  
20 électroniques de driving 651 et 652 pilote les colonnes deux par deux. Ainsi, par exemple, la première électronique de driving 651 pilote la première et la seconde colonne, puis la cinquième et la sixième colonne. La seconde électronique de driving 652 pilote la troisième et la quatrième colonne, puis la septième et la huitième colonne. Sur la figure 7, chacune des électroniques  
25 de driving 651 et 652 pilote les colonnes trois par trois. Ainsi, par exemple, la première électronique de driving 651 pilote la première, la seconde et la troisième colonne. La seconde électronique de driving 652 pilote la quatrième, la cinquième et la sixième colonne. Ces différentes variantes permettent, en fonction de la résolution du dispositif d'affichage et du type  
30 d'informations à afficher, d'optimiser l'ergonomie du dispositif en mode dégradé, en minimisant notamment les zones aveugles et les dérives chromatiques des pixels dues à l'absence d'une partie des dots.

En cas de panne, la tension de commande des colonnes de la zone en panne est portée à une valeur telle que la transmission des dots  
35 commandés par ces colonnes soit minimale. Dans ce cas, on conserve le



contraste des informations affichées. Elles sont, cependant, en moyenne deux fois moins lumineuses.

- 5 Pour retrouver la luminance initiale, il est alors nécessaire de doubler la luminance des tubes fluorescents. Pour prolonger leur durée de vie, les tubes fluorescents sont généralement sous-alimentés en mode d'utilisation normale, et par conséquent émettent un flux lumineux nettement inférieur au flux maximal possible. En cas de panne, on augmente les tensions d'alimentation des tubes fluorescents afin de retrouver ce flux maximal. On conserve ainsi la luminance moyenne de l'image. La
- 10 dégradation de la durée de vie des tubes engendrée par cette augmentation d'alimentation est un problème mineur, dans la mesure où la panne devra nécessairement être traitée rapidement. --

## REVENDICATIONS

5           1. Dispositif de visualisation, pour applications aéronautiques, comprenant un calculateur électronique (2) commandant un dispositif d'affichage (1), ledit dispositif d'affichage étant organisé en une matrice de N lignes de M colonnes de dots ; ledit calculateur (2) comportant essentiellement un premier ensemble électronique d'interface (21) avec  
10 l'extérieur, un second ensemble électronique de calcul et de génération d'images (22) et un troisième ensemble d'alimentation électrique (23); caractérisé en ce que le dispositif d'affichage (1) est structuré en deux zones d'affichage (11, 12) indépendantes, le second ensemble électronique de calcul et de génération d'images est structuré en deux sous-ensembles  
15 électroniques (221, 222) indépendants, le troisième ensemble d'alimentation est également structuré en deux sous-ensembles électroniques (231, 232) indépendants tels que la panne de l'un quelconque de ces différents sous-ensembles n'entraîne, au plus, la perte que de l'une des deux zones d'affichage (11, 12).

20

2. Dispositif de visualisation selon la revendication 1, caractérisé en ce que les dots sont organisés en triplets identiques appelés pixels, chaque pixel comprenant trois dots émettant chacun dans une bande spectrale différente.

25

3. Dispositif de visualisation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif d'affichage (1) est composé d'une matrice active à cristaux liquides et d'un éclairage (7) composé de tubes fluorescents alignés, ladite matrice active comprenant essentiellement :

30

- un premier polariseur dit analyseur (40),
- une première dalle de verre (5) comportant au moins une contre-électrode transparente (51)
- une couche de cristal liquide,

- 5                   ◦ une seconde dalle de verre (6) comportant une matrice de lignes (61) et de colonnes (62) de commande ; à chaque intersection d'une ligne et d'une colonne se trouvant un commutateur (63) commandant une électrode élémentaire (64),
- un second polariseur (41),
- une premier ensemble électronique de driving situé en périphérie de la matrice adressant les lignes de commande,
- 10                  ◦ une second ensemble électronique de driving situé en périphérie de la matrice adressant les colonnes de commande ;

chaque ensemble constitué de l'électrode élémentaire (64), des parties de la couche de cristal liquide et de la contre-électrode transparente (51) situées au-dessus de ladite électrode élémentaire (64) constituant un dot, la  
 15 transmission lumineuse de chaque dot dépendant des tensions d'adressage de la ligne et de la colonne de commande de l'électrode élémentaire dudit dot.

4. Dispositif de visualisation selon les revendications 2 et 3,  
 20 caractérisé en ce que la contre-électrode transparente (51) de la première dalle de verre (5) de la matrice active comporte un pavage régulier de trois types de filtres colorés (520, 521, 522), chaque électrode élémentaire étant placée sous un filtre coloré, chaque ensemble constitué d'une électrode élémentaire (64), d'un filtre coloré (520, 521, 522), des parties de la couche  
 25 de cristal liquide et de la contre-électrode transparente (51) situées au-dessus de ladite électrode élémentaire (64) constituant un dot coloré, chaque pixel étant constitué de trois dots adjacents de couleur différente.

5. Dispositif de visualisation selon l'une des revendications  
 30 précédentes, caractérisé en ce que les deux zones d'affichage (11, 12) sont géométriquement séparées sans surface de recouvrement commune.

6. Dispositif de visualisation selon la revendication 5, caractérisé en ce que, pour un dispositif d'affichage de forme rectangulaire, les deux  
 35 zones d'affichage sont également des rectangles de forme identique, la

surface de chacun desdits rectangles étant égale à la moitié de la surface totale du dispositif d'affichage.

7. Dispositif de visualisation selon les revendications 3 à 6, caractérisé en ce que :

- le premier ensemble électronique de driving des lignes de la matrice active comporte deux sous-ensembles (661, 662) indépendants tels que le premier sous-ensemble (661) commande les lignes (611) de la première zone et le second sous-ensemble (662) commande les lignes (612) de la seconde zone ;
- les tubes fluorescents (70) sont commandés par deux sous-ensembles électroniques d'alimentation (71, 72) dépendants chacun d'un des deux sous-ensembles électroniques d'alimentation (231, 232), le premier (71) desdits sous-ensembles alimentant les tubes d'éclairage situés sous la première zone du dispositif de visualisation, le second (72) desdits sous-ensembles alimentant les tubes d'éclairage situés sous la seconde zone du dispositif de visualisation.

8. Dispositif de visualisation selon la revendication 7, caractérisé en ce que la première dalle de verre de la matrice active comporte deux contre-électrodes indépendantes, la première correspondant à la première zone du dispositif de visualisation, la seconde correspondant à la seconde zone dudit dispositif, lesdites contre-électrodes étant alimentées chacune par les deux sous-ensembles d'alimentations indépendantes.

9. Dispositif de visualisation selon la revendication 7, caractérisé en ce que la première dalle de verre de la matrice active comporte une seule contre-électrode alimentée par les deux sous-ensembles d'alimentations indépendantes.

10. Dispositif de visualisation selon l'une des revendications 7, 8 et 9 caractérisé en ce que, chacun des deux sous-ensembles électroniques (221, 222) possèdent une fonction électronique de coupure permettant de

couper l'alimentation des sous-ensembles électroniques d'alimentation (71, 72) des tubes fluorescents ; en cas de panne de l'un quelconque des sous-ensembles électroniques ou d'une des deux zones d'affichage (11, 12) provoquant la perte d'une desdites zones d'affichage, ladite fonction  
 5 électronique de coupure du sous-ensemble électronique correspondant à ladite zone d'affichage en panne est activée de façon que les tubes fluorescents (70) correspondant à cette même zone d'affichage perdue sont automatiquement éteints.

10 11. Dispositif de visualisation selon les revendications 7 à 10, caractérisé en ce que, chacun des deux sous-ensembles électroniques (221, 222) possède une fonction électronique de reconfiguration permettant de générer uniquement les informations essentielles au pilotage dites de Primary Flight Display dans un format correspondant à une moitié d'écran ;  
 15 de façon qu'en cas de panne de l'un quelconque des sous-ensembles électroniques ou d'une des deux zones d'affichage (11, 12) provoquant la perte d'une des deux zones d'affichage, la fonction électronique de reconfiguration du sous-ensemble électronique correspondant à la zone d'affichage encore fonctionnelle soit activée.

20 12. Dispositif de visualisation selon les revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que la matrice active comporte deux sous-ensembles de dots indépendants, chacun des deux sous-ensembles étant composé de colonnes de dots commandées par un sous-ensemble de colonnes (621,  
 25 622) de commande,

- chaque sous-ensemble de colonnes dépendant d'un sous-ensemble de driving (651, 652) indépendant et commandé chacun par un des deux sous-ensembles électroniques de calcul et de génération d'images (221, 222) différents, les deux  
 30 sous-ensembles de colonnes de commande étant entrelacés,
- les lignes de commande (61) communes aux deux zones étant pilotées de part et d'autre de la matrice par deux sous-ensembles de driving (661, 662) indépendants et commandés chacun par un des deux sous-ensembles électroniques de  
 35 calcul et de génération d'images (221, 222) différents,

- l'éclairage des deux zones étant assurée par deux rangées (71, 72) de tubes fluorescents (70) entrelacés, chacune des deux rangées étant alimentée par un sous-ensemble électronique d'alimentation indépendant.

5

13. Dispositif de visualisation selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'entrelacement des colonnes de commande (621, 622) est réalisé une colonne sur deux.

10

14. Dispositif de visualisation selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'entrelacement des colonnes de commande (621, 622) est réalisé toutes les deux colonnes de commande.

15

15. Dispositif de visualisation selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'entrelacement des colonnes de commande (621, 622) est réalisé toutes les trois colonnes de commande.

20

16. Dispositif de visualisation selon la revendication 12, caractérisé en ce que les deux sous-ensembles de driving (651, 652) des colonnes de la matrice active possèdent une fonction électronique telle que, en cas de perte d'un des deux sous-ensembles de dots composant la matrice active, les colonnes de commande du sous-ensemble de dots perdu sont adressées à une tension telle que la transmission des dots dudit sous-ensemble perdu est minimale.

25

17. Dispositif de visualisation selon la revendication 12, caractérisé en ce que les informations affichées sont composées de caractères dont la taille et l'épaisseur des traits sont suffisantes pour qu'en cas de perte d'une des zones d'affichage, les informations restent facilement lisibles.

30

18. Dispositif de visualisation selon la revendication 12, caractérisé en ce que, chacun des deux sous-ensembles électroniques (221, 222) possèdent une fonction électronique de commande permettant de contrôler l'alimentation des sous-ensembles électroniques d'alimentation (71,

35

72) des tubes fluorescents ; en cas de perte d'un deux sous-ensembles de dots composant la matrice active, les deux fonctions électroniques de commande sont activées de façon que la luminance des tubes fluorescents (70) soit automatiquement doublée.

5

19. Dispositif de visualisation selon la revendication 12, caractérisé en ce que, en cas de perte d'une rangée de tubes d'éclairage (70), la luminance des tubes de la rangée fonctionnant encore est automatiquement doublée par la fonction électronique de commande

10 correspondante.

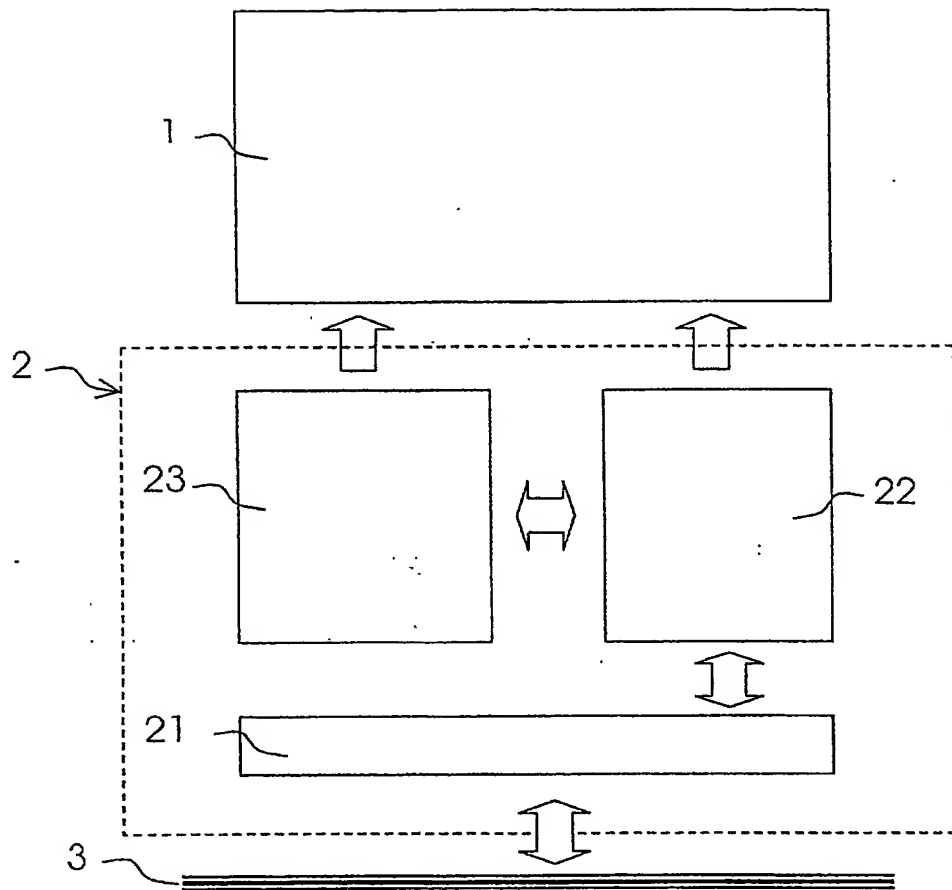


FIG. 1



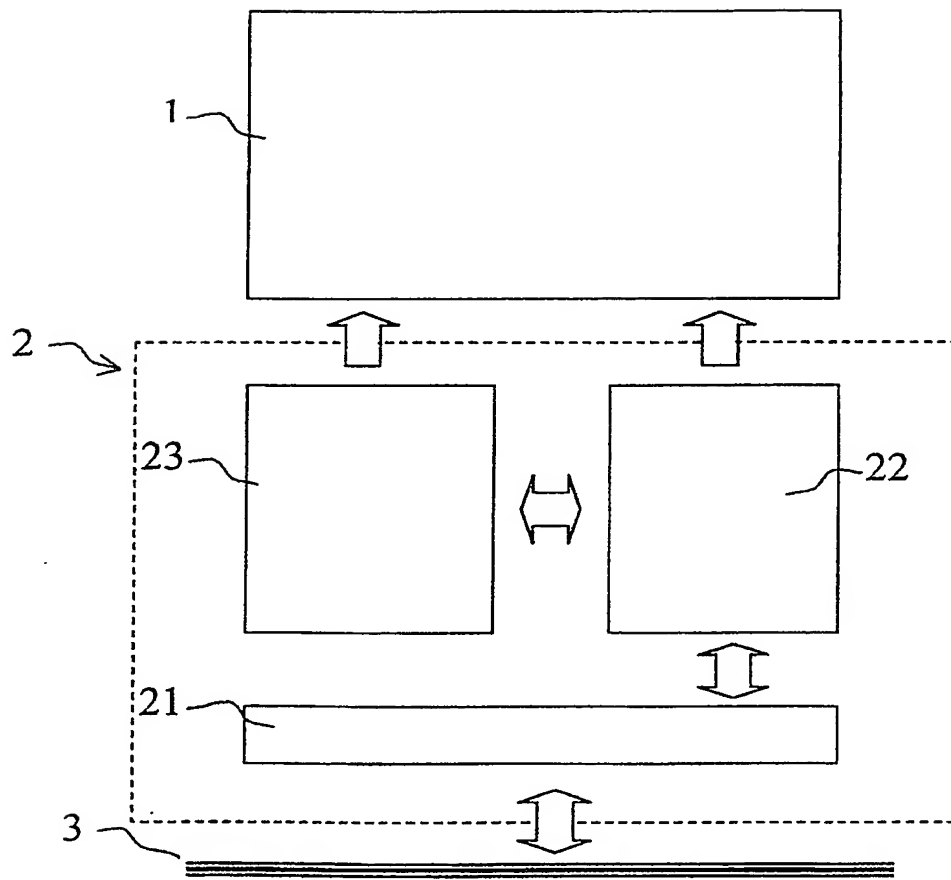


FIG. 1

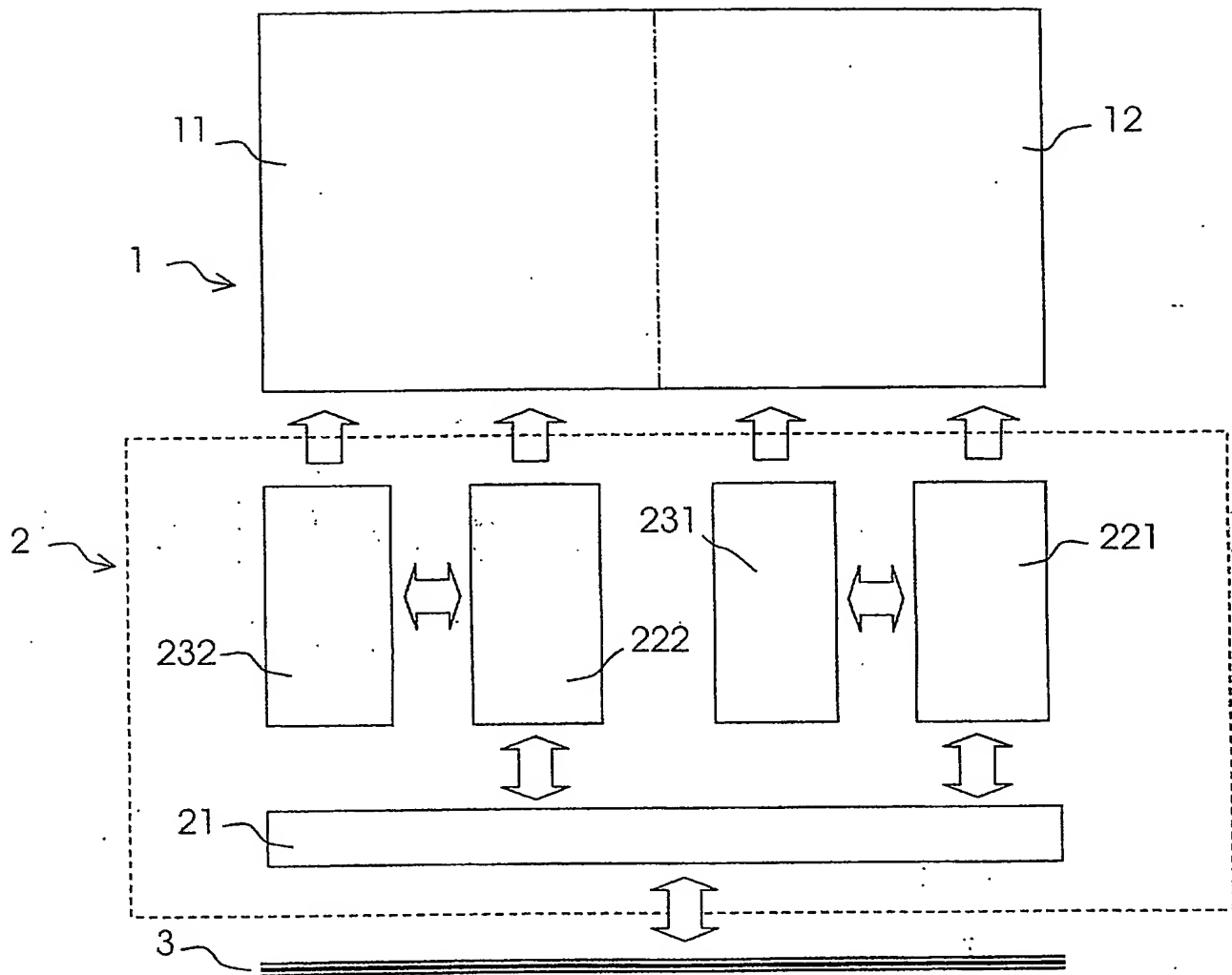


FIG. 2

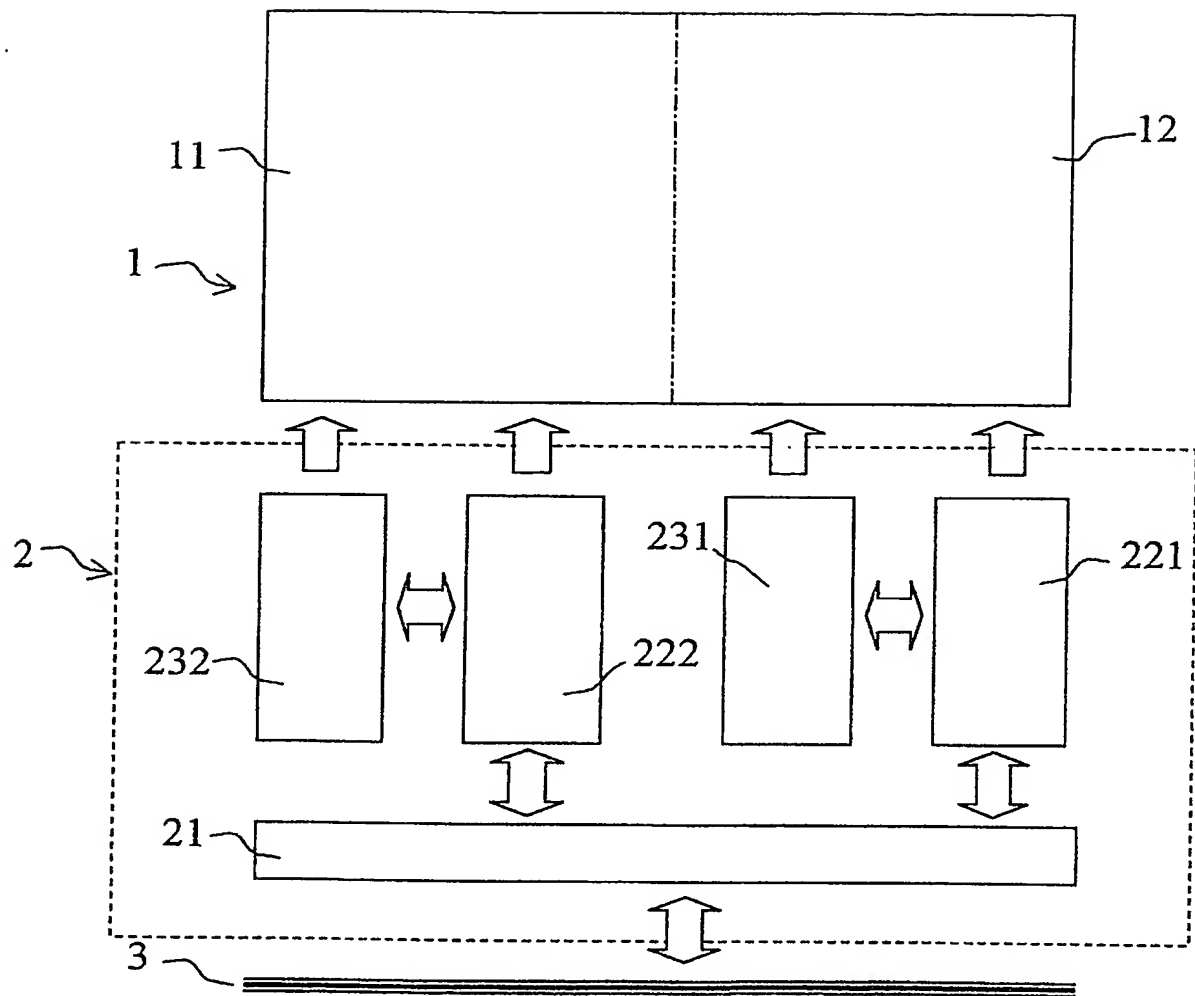


FIG. 2

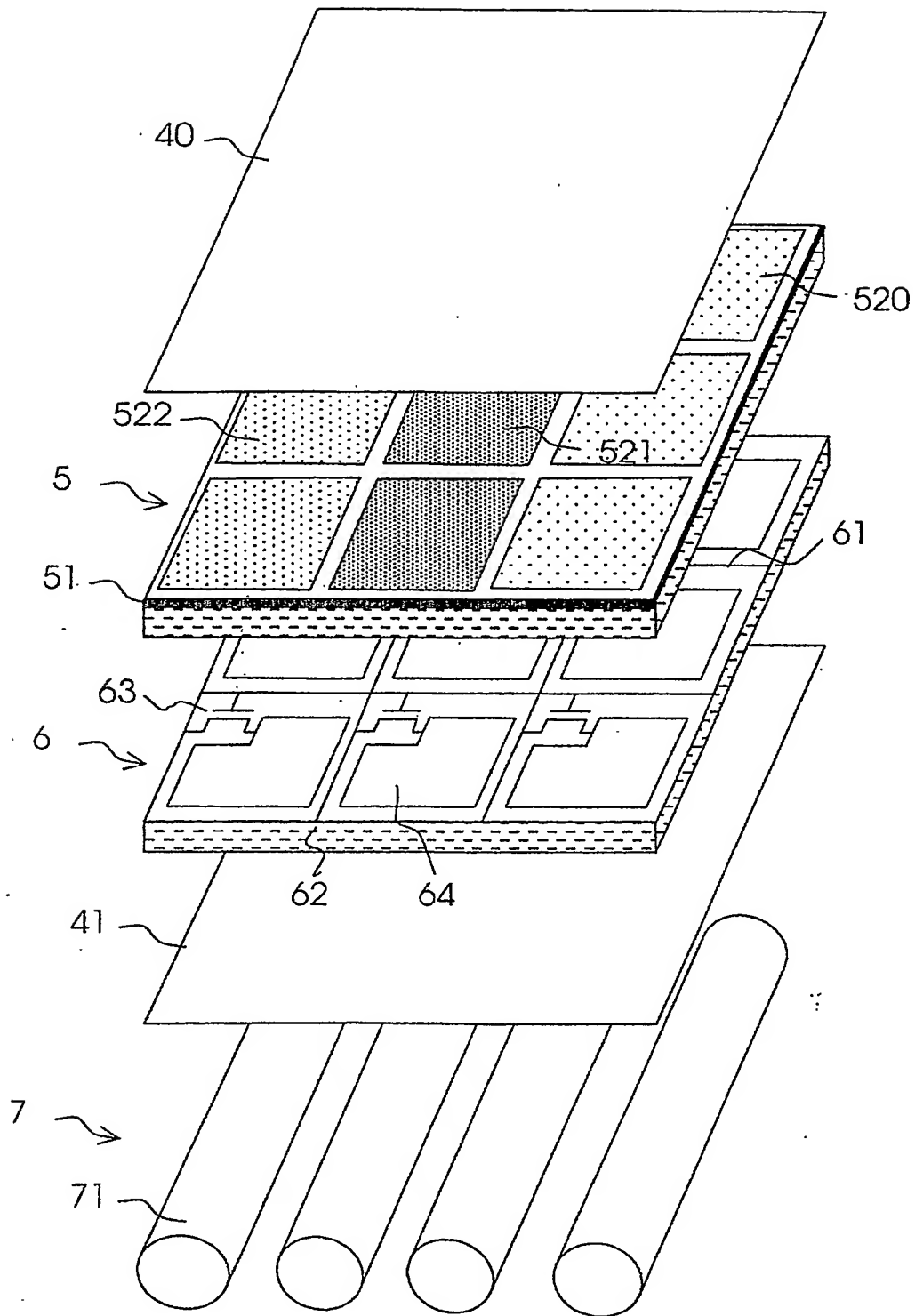


FIG. 3

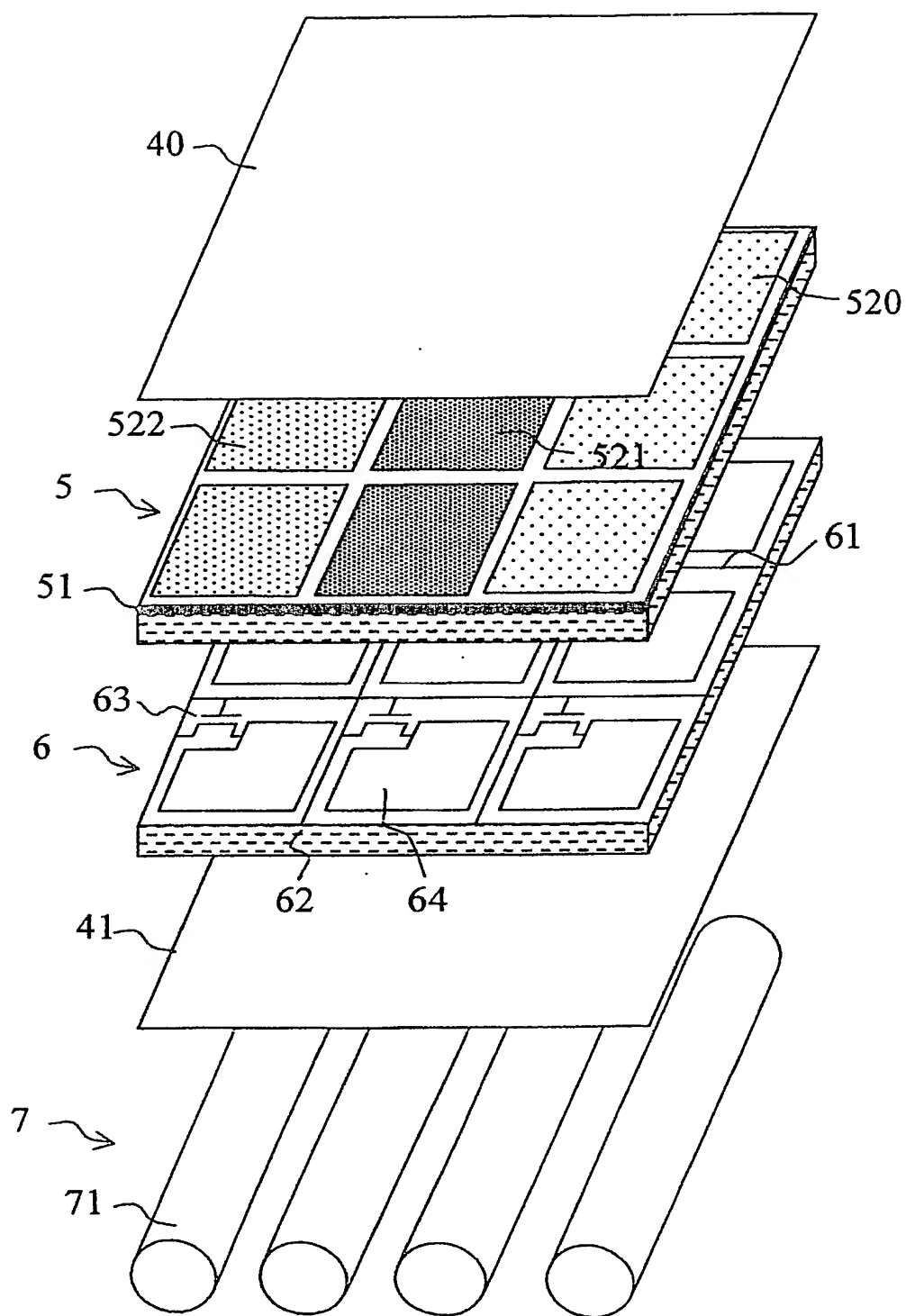


FIG. 3

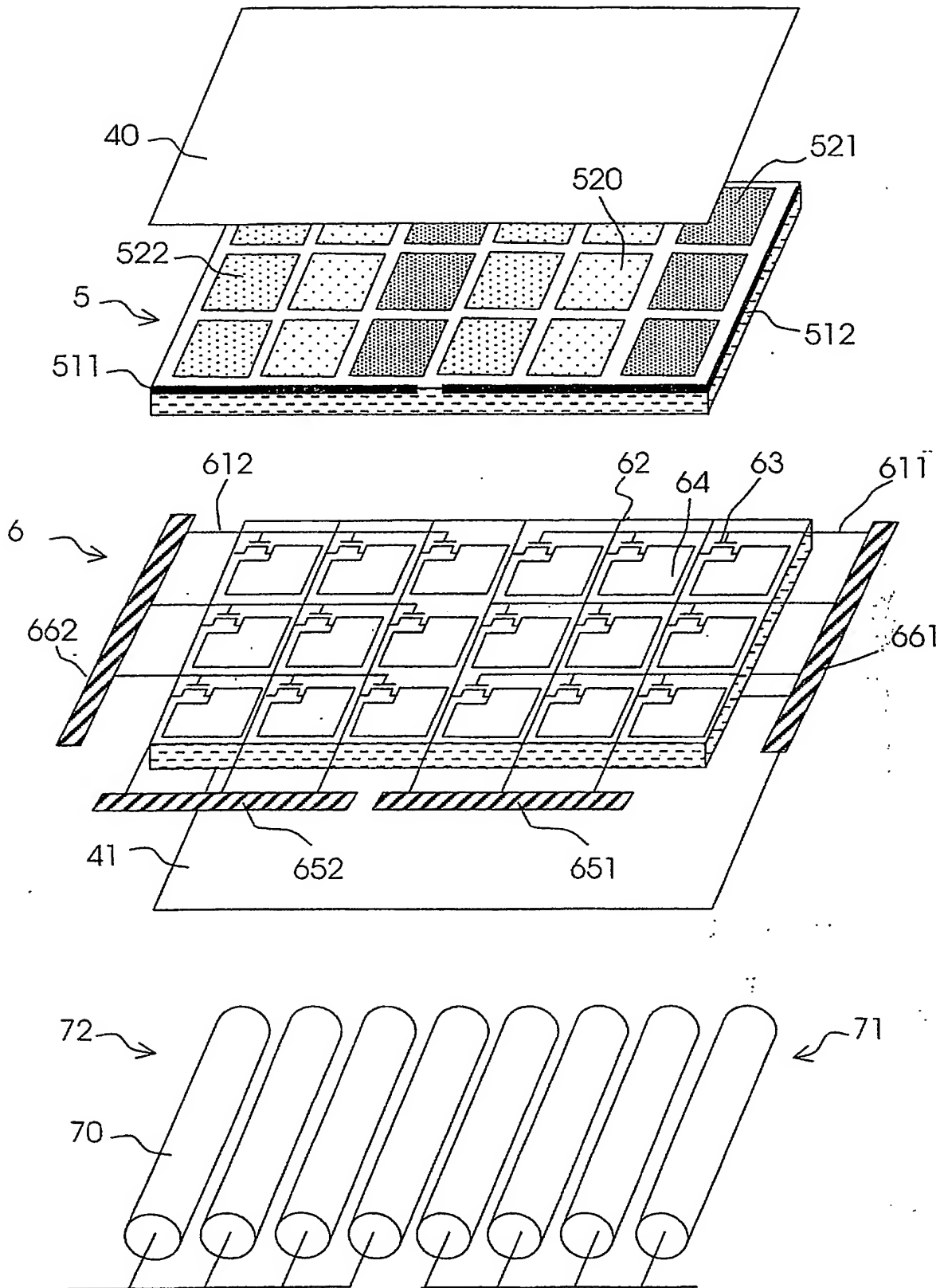


FIG. 4

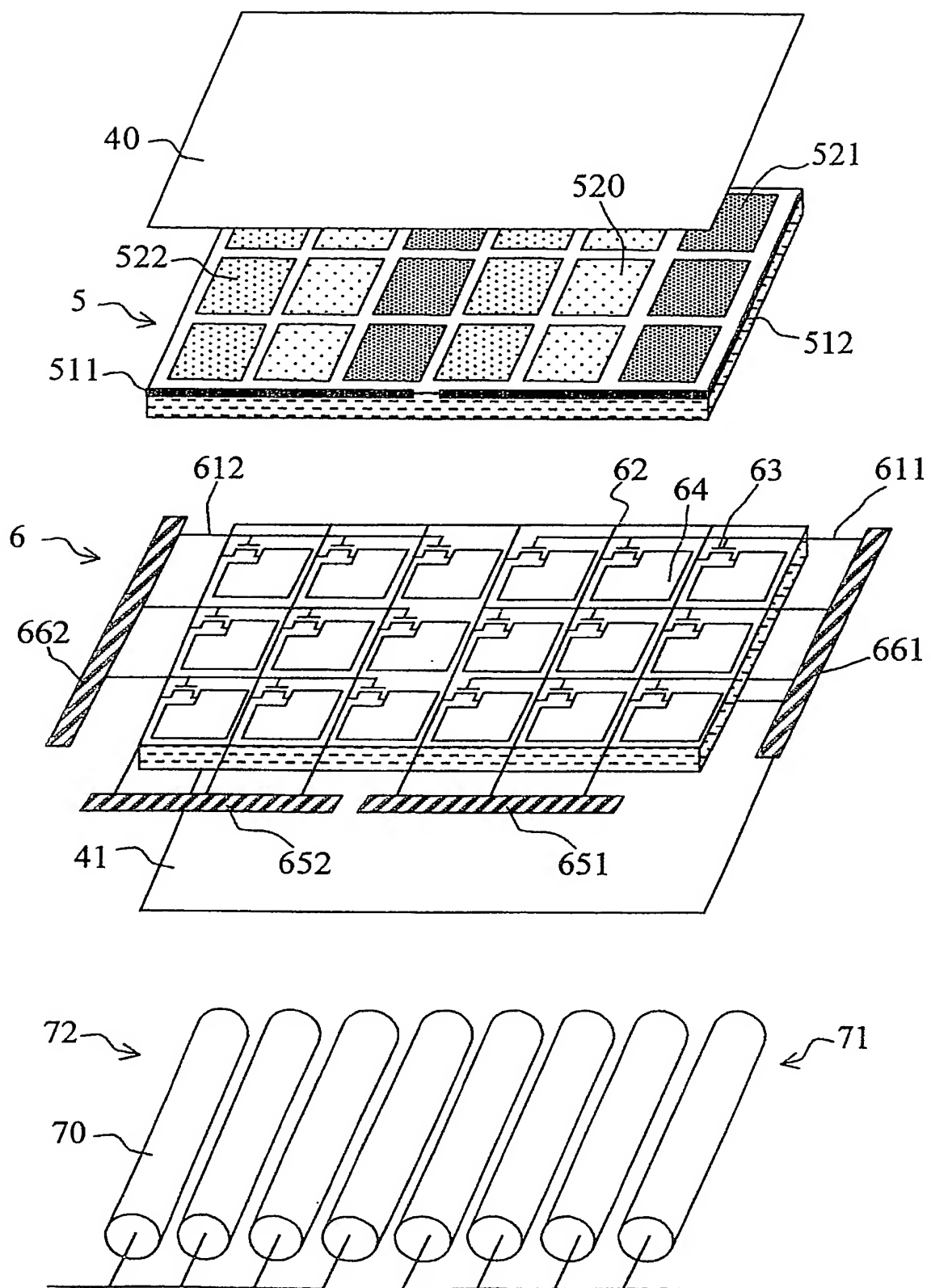


FIG. 4

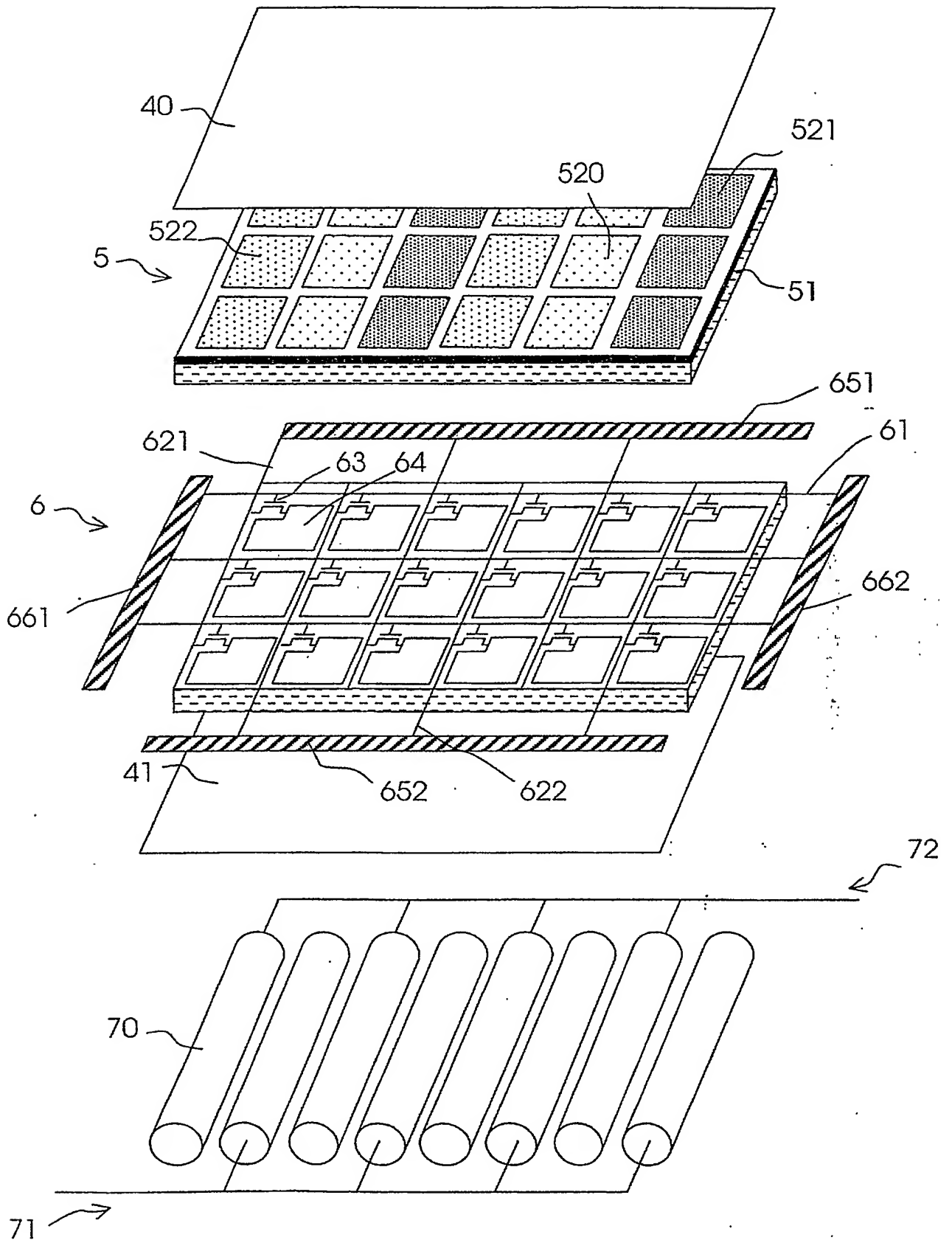


FIG. 5



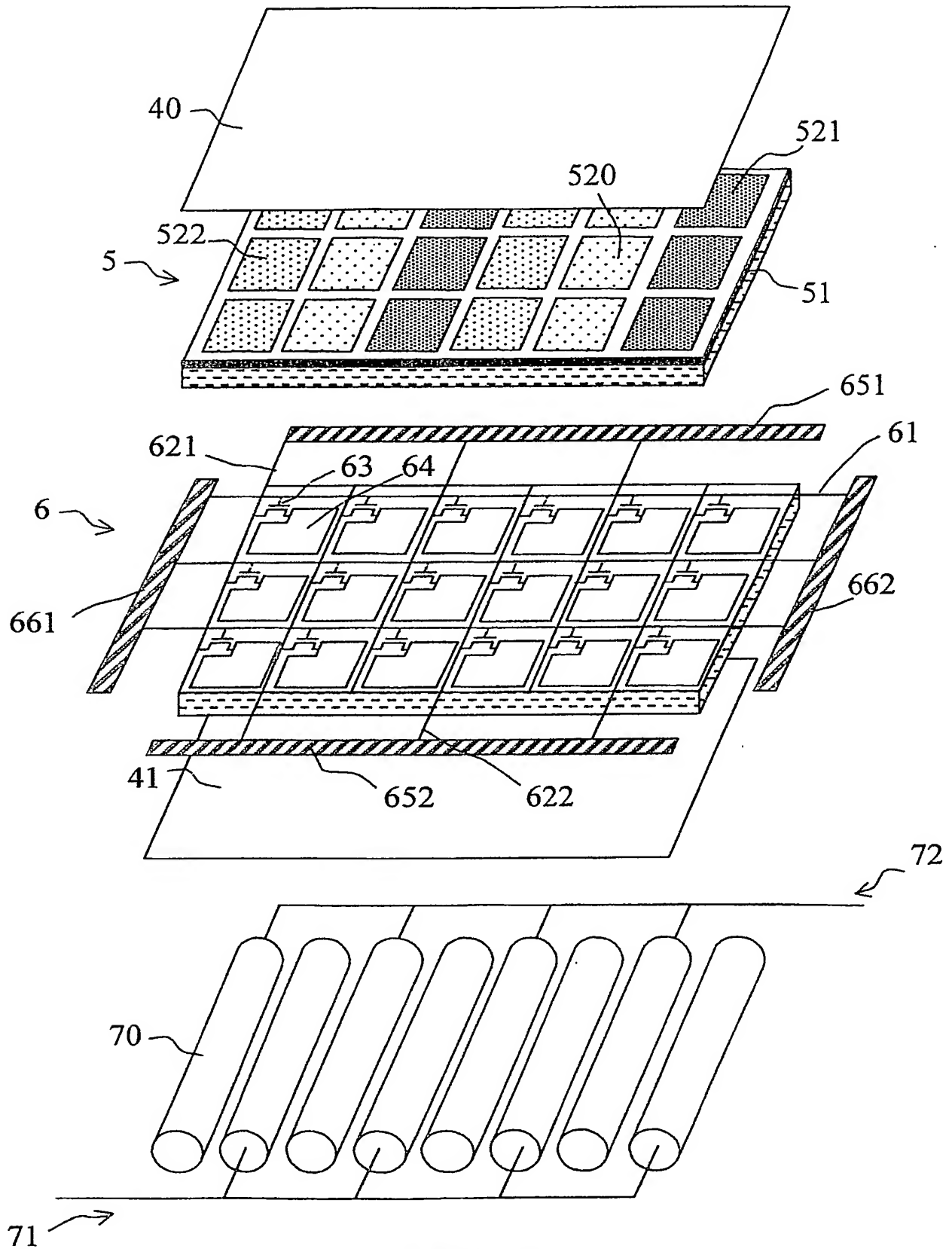


FIG. 5

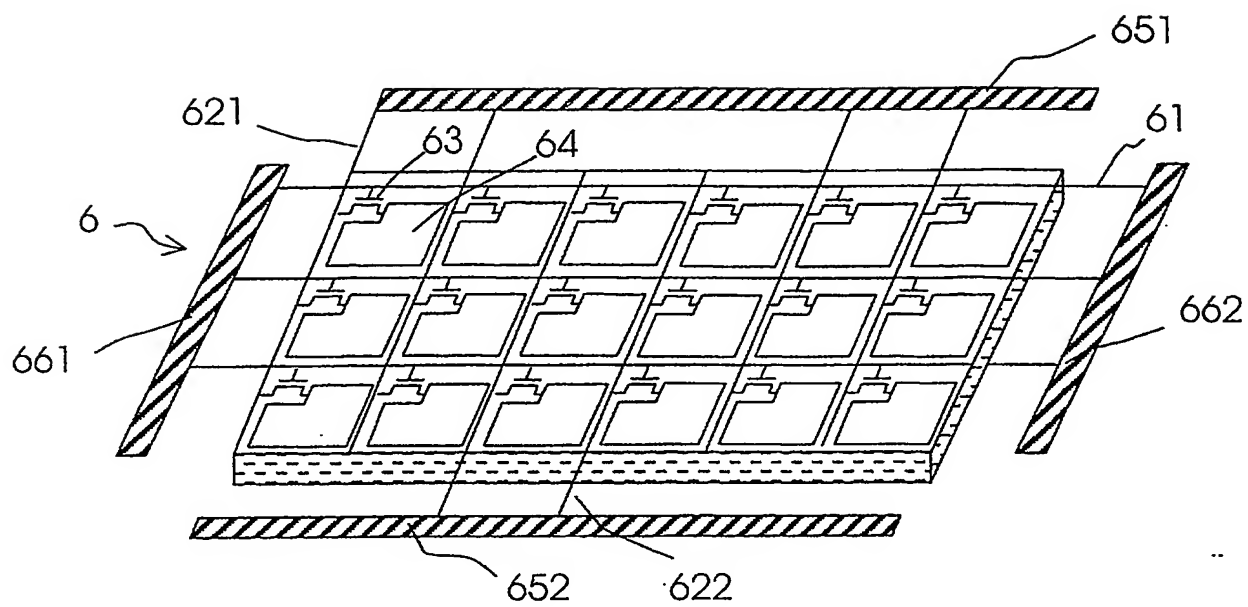


FIG. 6

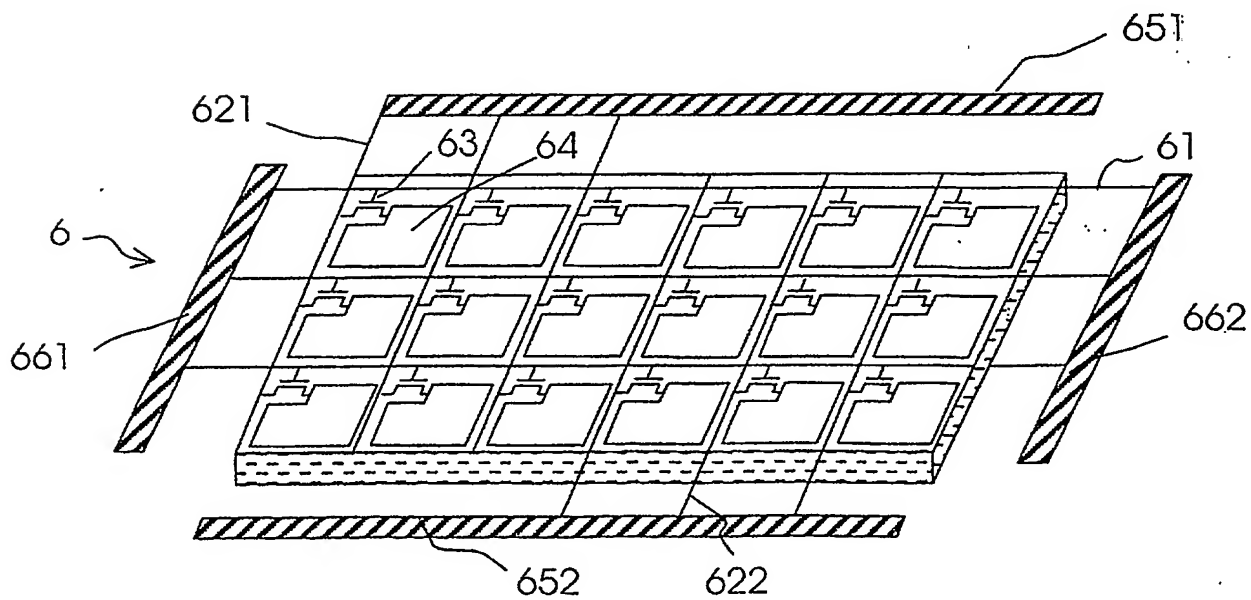


FIG. 7

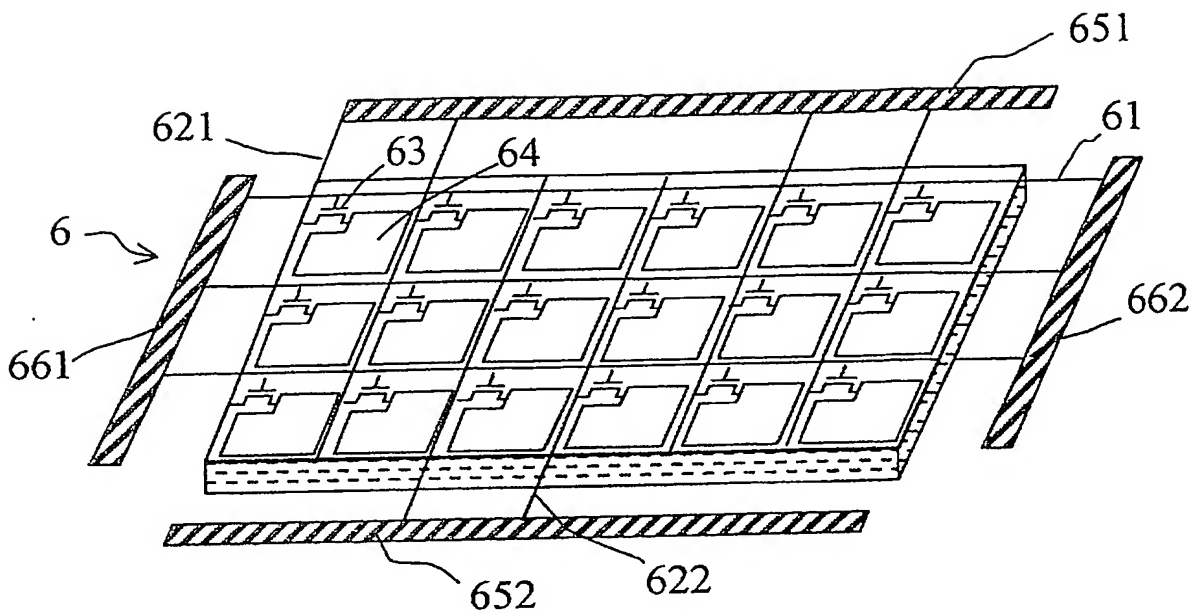


FIG. 6

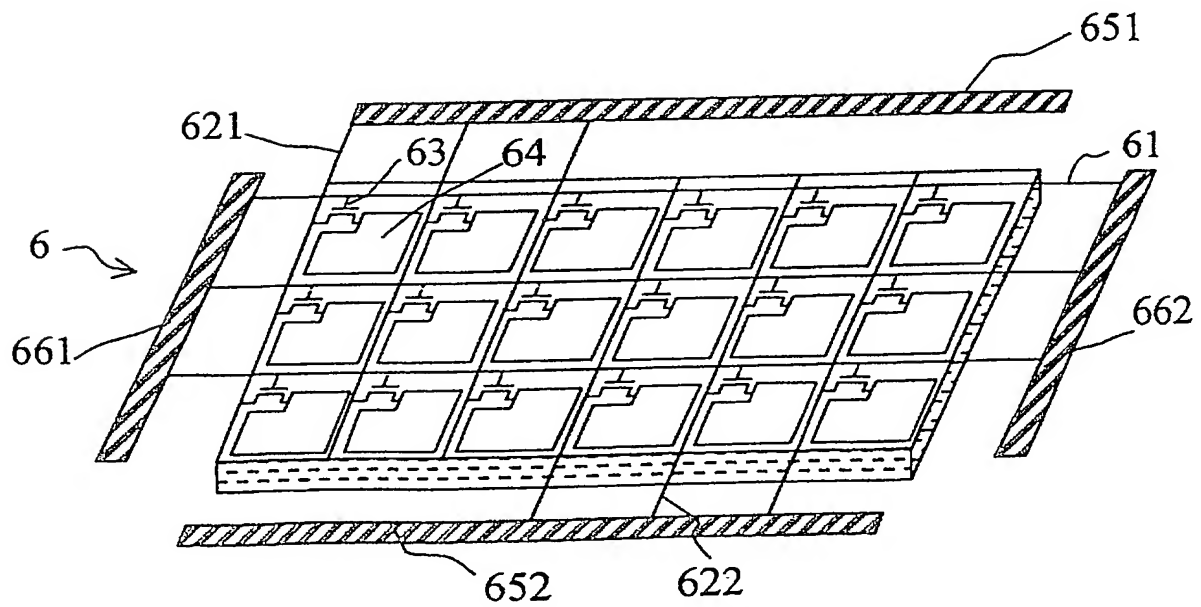


FIG. 7

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 260899

|   |                      |   |               |
|---|----------------------|---|---------------|
| Vos références pour ce dossier<br>(facultatif)  |                      | 62857   |               |
| N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL  |                      | 0210275   |               |
| TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)  |                      |   |               |
| DISPOSITIF DE VISUALISATION A ARCHITECTURE ELECTRONIQUE SECURISEE   |                      |   |               |
| LE(S) DEMANDEUR(S) :  |                      |   |               |
| THALES  |                      |   |               |
| DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages). |                      |   |               |
| Nom   |                      | DE LAUZUN   |               |
| Prénoms   |                      | Frédéric  |               |
| Adresse   | Rue                  | THALES INTELLECTUAL PROPERTY<br>13 Avenue du Président Salvador Allende |               |
|   | Code postal et ville | 94117   | ARCUEIL cedex |
| Société d'appartenance (facultatif)   |                      |   |               |
| Nom   |                      | LACOSTE   |               |
| Prénoms   |                      | Lilian  |               |
| Adresse   | Rue                  | THALES INTELLECTUAL PROPERTY<br>13 Avenue du Président Salvador Allende |               |
|   | Code postal et ville | 94117   | ARCUEIL cedex |
| Société d'appartenance (facultatif)   |                      |   |               |
| Nom   |                      |   |               |
| Prénoms   |                      |   |               |
| Adresse   | Rue                  |   |               |
|   | Code postal et ville |   |               |
| Société d'appartenance (facultatif)   |                      |   |               |
| DATE ET SIGNATURE(S)<br>DU (DES) DEMANDEUR(S)<br>OU DU MANDATAIRE<br>(Nom et qualité du signataire)   |                      |   |               |
| 13 AOUT 2002<br>Sophie ESSELIN  |                      |   |               |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**